

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-103338

(P2001-103338A)

(43)公開日 平成13年4月13日(2001.4.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
H 0 4 N 5/202		H 0 4 N 5/202	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 4 1	G 0 9 G 3/20	6 4 1 Q 5 C 0 2 1
		3/36	5 C 0 5 8
		5/10	Z 5 C 0 8 0
H 0 4 N 5/66		H 0 4 N 5/66	A 5 C 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平11-280633

(22)出願日 平成11年9月30日(1999.9.30)

(71)出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72)発明者 小林 正幸

神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式

会社富士通ゼネラル内

(74)代理人 100076255

弁理士 古澤 俊明 (外1名)

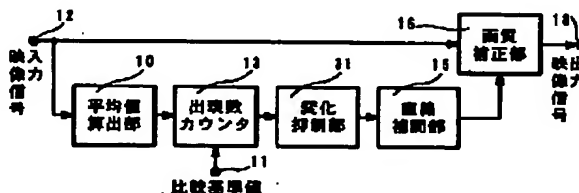
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画質補正回路

(57)【要約】

【課題】 各輝度レベルの出現数に合った補正特性で画質補正処理を行うとともに、出現数分布が大きく変化した場合に画質劣化を招かないようにすること。

【解決手段】 入力映像信号に基づいて1フレーム内の16画素毎に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部10と、算出した輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎にNフレーム期間にわたって計数する出現数カウンタ13と、計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部31と、この変化抑制部31から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部15と、補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部16とを具備し、出現数カウンタ13の計数値に合った補正特性線を得るとともに、出現数カウンタ13の計数値の急激な変化を変化抑制部31で抑制して直線補間部15に送出し、補正特性線の変化を抑制する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力映像信号に基づいて N フレーム (N は 1 以上の整数) 内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部と、この直線補間部で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする画質補正回路。

【請求項 2】 入力映像信号に基づいて m 画素毎 (m は 2 以上の整数) に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部と、この平均値算出部で算出した輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に N フレーム期間 (N は 1 以上の整数) にわたって計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部と、この直線補間部で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする画質補正回路。

【請求項 3】 入力映像信号に基づいて N フレーム (N は 1 以上の整数) 内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値と予め設定された設定値とから新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部と、この補正曲線生成部で生成した補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする画質補正回路。

【請求項 4】 入力映像信号に基づいて m 画素毎 (m は 2 以上の整数) に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部と、この平均値算出部で算出した輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に N フレーム期間 (N は 1 以上の整数) にわたって計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値と予め設定された設定値とから新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部と、この補正曲線生成部で生成した補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする画質補正回路。

【請求項 5】 出現数カウンタは、入力映像信号に基づいて各画素の輝度レベルが複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数個の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数個の第 1 のカウンタと、この第 1 のカウンタの計数値と予め設定された比較

基準値とを比較し、比較出力で前記第 1 のカウンタをクリアする複数個の比較器と、この比較器の出力回数を計数して出現数とする複数個の第 2 のカウンタとからなる請求項 1 又は 3 記載の画質補正回路。

【請求項 6】 出現数カウンタは、平均値算出部で算出した輝度レベルが複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数個の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数個の第 1 のカウンタと、この第 1 のカウンタの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で前記第 1 のカウンタをクリアする複数個の比較器と、この比較器の出力回数を計数して出現数とする複数個の第 2 のカウンタとからなる請求項 2 又は 4 記載の画質補正回路。

【請求項 7】 変化抑制部は、差分器、係数器、加算器及び N フレーム遅延器からなり、前記差分器は出現数カウンタの計数値と前記 N フレーム遅延器の出力値との差分を出力し、前記係数器は前記差分器の出力値に $1/X$ (X は 2 以上の整数) の係数を掛けて出力し、前記加算器は前記 N フレーム遅延器の出力値に前記係数器の出力値を加算し、前記 N フレーム遅延器は前記加算器による加算値を N フレーム分遅延させて前記差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力としてなる請求項 1、2、3 又は 4 記載の画質補正回路。

【請求項 8】 変化抑制部は、差分器、係数器、加算器及び N フレーム遅延器からなり、前記差分器は第 2 カウンタの計数値と前記 N フレーム遅延器の出力値との差分を出力し、前記係数器は前記差分器の出力値に $1/X$ (X は 2 以上の整数) の係数を掛けて出力し、前記加算器は前記 N フレーム遅延器の出力値に前記係数器の出力値を加算し、前記 N フレーム遅延器は前記加算器による加算値を N フレーム分遅延させて前記差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力としてなる請求項 5 記載の画質補正回路。

【請求項 9】 変化抑制部は、差分器、係数器、加算器及び N フレーム遅延器からなり、前記差分器は第 2 カウンタの計数値と前記 N フレーム遅延器の出力値との差分を出力し、前記係数器は前記差分器の出力値に $1/X$ (X は 2 以上の整数) の係数を掛けて出力し、前記加算器は前記 N フレーム遅延器の出力値に前記係数器の出力値を加算し、前記 N フレーム遅延器は前記加算器による加算値を N フレーム分遅延させて前記差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力としてなる請求項 6 記載の画質補正回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プラズマディスプレイパネル (PDP) や液晶ディスプレイパネル (LCD パネル) 等を表示パネルとする表示装置で映像を表示する場合に、映像内容に応じて画質の補正 (例えばガンマ補正) を行う画質補正回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の画質補正回路は、図6に示すように、入力端子12に入力した映像信号の1フレーム（又は1フィールド）毎に、平均値算出部10によって平均映像レベル（APL）を検出し、このAPLをアドレスとしてROM14から対応した補正データを読み出し、この補正データに対応した入出力変換特性曲線に従って画質補正部16で入力映像信号を補正し、出力端子18から出力するようにしていた。APLは、例えば1フレーム（又は1フィールド）の全表示ドット数について輝度レベル毎に分布頻度数を掛けた値を加算し、全表示ドット数で除算して求められる。

【0003】しかしながら、図6に示した従来例では、APLに基づいて画質補正データを決めていたので、明るさが平均的に分布した映像内容の表示改善はできるが、輝度レベルのヒストグラム（頻度分布）について考慮されていないので、映像内容に適した補正ができないという問題点があった。例えば、図7（a）に示すように、輝度レベルが明るい側に集中している頻度分布1の場合と、同図（b）に示すように、輝度レベルが暗い側に集中している頻度分布2の場合とがあったものとする。このように分布状態が異なるにも拘らず、ともにAPLが同一であったものとする、図7（a）の場合には明るい側の解像度が低くなり、また、同図（b）の場合には、暗い側の解像度が低くなるという問題点があった。特に、輝度レベルの頻度分布の分布範囲の狭い入力映像信号に対して解像度が低くなるという問題点があった。

【0004】上述の問題点を解決するため、本出願人は既に図8、図9に示すような画質補正回路（特願平11-92014）を提案した。図8に示した回路によれば、映像信号入力端子12に入力した映像信号に基づいてm画素毎（例えば16画素毎）に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部10と、この平均値算出部10で算出した輝度レベルの出現数を予め設定された複数の設定レベル範囲毎にNフレーム期間（Nは1以上の整数）にわたって計数する出現数カウンタ13と、この出現数カウンタ13の計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部15と、この直線補間部15で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部16とを具備している。

【0005】出現数カウンタ13は、図10に示すよう*

$$\begin{aligned} \text{比較基準値} &= (1 \text{ フレームの全画素数} / m) / FF \\ &= w \text{ (横方向画素数)} \times h \text{ (縦方向画素数)} \div 16 \div 255 \\ &\dots\dots\dots \end{aligned}$$

【0008】前記各第2のカウンタ230、231、…2315の出現数は、以下になったものとする。

c0：レベル00～10（10：16進表示）の間の第2のカウンタ230の出現数。

c1：レベル00～20（20：16進表示）の間の第2のカウンタ231の出現数。

*に、16個の判定器170、171、…1715と、これらの判定器170、171、…1715にそれぞれ順次直列接続された第1のカウンタ190、191、…1915と、比較器210、211、…1215と、第2のカウンタ230、231、…2315とからなり、比較器210、211、…1215の出力は、前段の第1のカウンタ190、191、…1915へクリア信号として戻され、また、第2のカウンタ230、231、…2315の出力は、直線補間部15へ送られるように構成されていた。

【0006】そして、映像信号入力端子12に入力した映像信号は、平均値算出部10にて画素16個の輝度レベルの平均値を算出して順次出力する。この平均値は、それぞれのレベルに対応した判定器170、171、…1715に入力してそれぞれのレベルに相当するかどうか判定される。具体的には、1フレーム中の全出現数を255とし、輝度レベルを16段階に分けて検出する。判定器170では、0レベルから第1レベルまでに相当するかどうかを判定し、判定器171では、0レベルから第2レベルまでに相当するかどうかを判定し、以下同様に、判定器1715では、0レベルから第16レベルまでに相当するかどうかを判定する。このように、すべて0レベルから当該レベルまでに相当するかどうか判定される。該当するときは、後続の第1のカウンタ190、191、…1915で出現数が計数される。

【0007】各第1のカウンタ190、191、…1915で計数された出現数は、それぞれ後続の比較器210、211、…1215の一方の入力として加えられる。また、他方の入力として、比較基準値入力端子11から比較基準値が入力している。従って、各比較器210、211、…1215では、各第1のカウンタ190、191、…1915で計数された出現数が比較基準値を越えると、各第2のカウンタ230、231、…2315で計数し、各第1のカウンタ190、191、…1915をクリアする。比較基準値入力端子11からの比較基準値は、1フレームの全画素数を平均値算出部10の平均算出のサンプル数m（例えばm=16）で割った数を越えたときに第2のカウンタ2315の値（補正特性点）が255（FF）となるように次式によって設定される。

cE：レベル00～F0（F0：16進表示）の間の第2のカウンタ2314の出現数。

cF：レベル00～100（100：16進表示）の間の第2のカウンタ2315の出現数（固定値）。

【0009】これら第2のカウンタ230、231、…

2315の各出現数 c_0, c_1, \dots, c_F を、横軸が輝度レベル、縦軸が出現数として表わすと、図11に示すような補正特性点として出力する。各出現数 c_0, c_1, \dots, c_F に、開始点00を加えた16段階のデータが直線補間部15へ送られ、この直線補間部15では、各出現数00、 $c_0, c_1, \dots, c_E, c_F$ を順次直線で結んで直線補間した折線で連続した補正特性線が得られる。

【0010】画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、前記直線補間部15による補正特性線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。具体的には、映像信号入力端子12から入力した映像信号の輝度レベルが x であるときには、補正特性線に基づき補正後の輝度レベル y となるように画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。以上のようにして、図8の回路によれば、各レベルの出現数に合わせて最適な補正特性を得ることができる。

【0011】また、図9に示した回路によれば、映像信号入力端子12に入力した映像信号に基づいて m 画素毎（例えば16画素毎）に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部10と、この平均値算出部10で算出した輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に N フレーム（ N は1以上の整数）にわたって計数する出現数カウンタ13と、この出現数カウンタ13の計数値と予め設定された設定点データとに基づき新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部25と、この補正曲線生成部25からの補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部16とを具備している。

【0012】そして、補正曲線生成部25では、映像信号入力端子12に入力した映像信号の出現数を1つおきに使用し、これとは別に、開始点と終点を結んだ直線上等に予め設定した設定点データ（設定値）を入力し、一方が他方の間を補完するように輝度レベル順に並べ替えて、図12、図13に実線で示すような、開始点と終点を通るベジェ曲線を生成する。画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を図12、図13に実線で示すようなベジェ曲線に基づき画質補正をして映像信号出力端子18から出力する。

【0013】図9の回路において、映像信号入力端子12に入力した映像信号が図7（a）に示すように、略中央に偏った頻度分布1のような特性であったものとする、出現数カウンタ13の出現数を図11の場合と異なり、1つおきのレベル10、30、50、70、90、B0、D0、F0に対応する $c_0, c_2, c_4, c_6, c_8, c_A, c_C, c_E$ を使用する。これらの出現数から $c_0 \sim c_6$ の間と $c_8 \sim c_E$ の間とは出現数が少なく、 c_6 と c_8 の間で出現数が多いことを表わしている。

【0014】また、開始点00と終点TFを結んだ直線上のレベル00、20、40、60、80、A0、C

0、E0に対応するT0、T2、T4、T6、T8、TA、TC、TEを設定点データ入力端子27から設定点データとして入力する。これらを輝度レベル順に並べ替えると、T0、 c_0 、T2、 c_2 、T4、 c_4 、T6、 c_6 、T8、 c_8 、TA、 c_A 、TC、 c_C 、TE、 c_E となり、図8の既提案例のように、直線補間すれば図12、図13に点線で示す折線の補正線となる。しかし、図9の回路では、補正曲線生成部25によって、出現数と設定点データとを交互に配置した複数点を基にして、開始点00と終点TFを通るベジェ曲線を生成すると、例えば図12の実線のように、開始点00と終点TFを結んだ直線に対して、レベルの高い部分では、直線より上方にやや膨らみ、レベルの低い部分では、直線よりやや下方に膨らむS字状の補正曲線が得られる。画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、補正曲線生成部25による補正曲線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。

【0015】また、映像信号入力端子12に入力した映像信号が図7（b）に示すように、低いレベルに偏った頻度分布2のような特性であったものとする、 $c_0 \sim c_2$ の間と $c_4 \sim c_E$ の間とは出現数が少なく、 c_2 と c_4 の間で出現数が多いことを表わしている。前記と同様にして、T0、 c_0 、T2、 c_2 、T4、 c_4 、T6、 c_6 、T8、 c_8 、TA、 c_A 、TC、 c_C 、TE、 c_E の順に並べ替え、補正曲線生成部25によって開始点00と終点TFを通るベジェ曲線を生成すると、例えば図13の実線のように、開始点00と終点TFを結んだ直線に対して、レベルの高い部分では、略直線状で、レベルの低い部分では、直線よりやや下方に膨らむ補正曲線が得られる。画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、補正曲線生成部25による補正曲線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。

【0016】図9の回路では、設定点データ入力端子27からの設定点データを、開始点00と終点TFを結んだ直線から抽出したが、これに限られるのではなく、例えば、図12の実線特性線のように、レベルの高い部分では直線より上方にやや膨らみ、レベルの低い部分では直線よりやや下方に膨らむS字状曲線から設定点データを抽出することにより、明るい部分と、暗い部分をより一層強調するようにしたり、逆特性の設定点データを用いることにより明暗をあまり強調しないように設定することもできる。また、出現数と設定点データを交互に配置する場合に限られるのではなく、出現数と設定点データを2対1の割合として、映像信号のデータを強調するようにしたり、出現数と設定点データを1対2の割合として、設定点データを強調するようにしたりするなど、任意の割合とすることができ。したがって、各レベルの出現数に合わせて最適な補正特性を得ることがで

き、どのような映像にも適した画質補正処理を行うことができる。また、任意の補正特性上の点によって、極端な補正曲線の変化を抑えたり、曲線に目的や好みに応じた変化をつけ加えることができる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図8、図9に示した画質補正回路では、各レベルの出現数に合わせた最適な補正特性を得ることができるが、Nフレーム内での入力映像信号の各画素の輝度レベルの出現数を基に補正特性点を算出して補正する際、画面の切り替わり時または動画表示時に輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化すると、画質補正処理による明暗の変化が非常に目につき、画質劣化を招くという問題点があった。

【0018】本発明は、上述の問題点に鑑みなされたもので、図8、図9に示した画質補正回路と同様に、各レベルの出現数に合った最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、画面の切り替わり時または動画表示時にレベルの出現数の分布状態が大きく変化しても画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる画質補正回路を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明による画質補正回路は、入力映像信号に基づいてNフレーム（Nは1以上の整数）内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部と、この直線補間部で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする。このような構成において、入力映像信号が出現数カウンタに入力すると、この出現数カウンタによってNフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数が複数の設定レベル範囲毎に計数される。この出現数カウンタの計数値は、その変化が変化抑制部でNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制されて直線補間部に入力するので、この直線補間部で形成される補正特性線の変化も抑制される。画質補正部では、この変化の抑制された補正特性線により入力映像信号を補正して画質補正処理を行う。

【0020】また、本発明による画質補正回路は、入力映像信号に基づいてNフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値と予め設定された設定値とから新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部と、この補正曲線生成部で生成した補正

曲線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする。このような構成において、入力映像信号が出現数カウンタに入力すると、この出現数カウンタによって各画素の輝度レベルの出現数が複数の設定レベル範囲毎に計数される。この出現数カウンタの計数値は、その変化が変化抑制部でNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制されて補正曲線生成部に入力するので、この補正曲線生成部で生成される補正曲線の変化も抑制される。画質補正部では、この変化の抑制された補正曲線により入力映像信号を補正して画質補正処理を行う。

【0021】出現数カウンタの構成を簡単にするために、入力映像信号に基づいてm画素毎に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部を設け、出現数カウンタが、平均値算出部で算出した輝度レベルの出現数が予め設定された複数の設定レベル範囲毎に計数する。

【0022】出現数カウンタを加算器不要として構成を簡単にするために、出現数カウンタを、入力映像信号に基づいて各画素の輝度レベルが複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数個の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数個の第1のカウンタと、この第1のカウンタの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で前記第1のカウンタをクリアする複数個の比較器と、この比較器の出力回数を計数して出現数とする複数個の第2のカウンタとで構成する。

【0023】出現数カウンタを加算器不要として構成を簡単にするために、出現数カウンタを、平均値算出部で算出した輝度レベルが複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数個の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数個の第1のカウンタと、この第1のカウンタの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で第1のカウンタをクリアする複数個の比較器と、この比較器の出力回数を計数して出現数とする複数個の第2のカウンタとで構成する。

【0024】変化抑制部の構成を簡単にするために、変化抑制部を差分器、係数器、加算器及びNフレーム遅延器で構成し、差分器が出現数カウンタの計数値とNフレーム遅延器の出力値との差分を出力し、係数器が差分器の出力値に $1/X$ （Xは2以上の整数）の係数を掛けて出力し、加算器がNフレーム遅延器の出力値に係数器の出力値を加算し、Nフレーム遅延器が加算器による加算値をNフレーム分遅延させて差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力とする。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明による画質補正回路の一実施形態例を図1～図4に基づき説明する。図1において、図8と同一部分は同一符号とし説明を省略する。図1において、12は映像信号入力端子、10は平均値算出部、13は出現数カウンタ、11は比較基準値入力端

子、15は直線補間部、16は画質補正部、18は映像信号出力端子、31は変化抑制部である。

【0026】前記変化抑制部31は図2に示すように16個の変化抑制部310、311、…、3115からなり、前記変化抑制部310は差分器330、係数器350、加算器370及びNフレーム遅延器390からなり、前記変化抑制部311は差分器331、係数器351、加算器371及びNフレーム遅延器391からなり、以下同様に構成され、前記変化抑制部3115は差分器3315、係数器3515、加算器3715及びNフレーム遅延器3915からなっている。

【0027】前記差分器330、331、…、3315は、前記出現数カウンタ13内の第2のカウンタ230、231、…、2315から出力する出現数（計数値）と前記Nフレーム遅延器390、391、…、3915の出力値との差分を出力し、前記係数器350、351、…、3515は前記差分器330、331、…、3315の出力値に $1/X$ （ X は2以上の整数で、例えば $X=2$ ）の係数を掛けて出力し、前記加算器370、371、…、3715は前記Nフレーム遅延器390、391、…、3915の出力値に前記係数器350、351、…、3515の出力値を加算し、前記Nフレーム遅延器390、391、…、3915は前記加算器370、371、…、3715による加算値をNフレーム分遅延させて前記差分器330、331、…、3315及び加算器370、371、…、3715への出力とするとともに、変化の抑制された出力として前記直線補間部15へ出力する。

【0028】以上のような構成による作用を図3、図4を併用して説明する。 N は1以上の整数、 m は2以上の整数、 X は2以上の整数であればよいが、説明の便宜上、 $N=1$ 、 $m=16$ 、 $X=2$ の場合について説明する。

【0029】（1）映像信号入力端子12に入力した映像信号は、平均値算出部10にて画素16個の輝度レベルの平均値を算出して順次出力する。

【0030】（2）平均値算出部10で算出された平均値が出現数カウンタ13に入力すると、この出現数カウンタ13は図8～図10に示した既提案の場合と同様に作用する。説明の便宜上、出現数カウンタ13内の各第2のカウンタ230、231、…、2315の出現数が、 c_0 、 c_1 、…、 c_E 、 c_F であったものとする。ここで、 c_0 、 c_1 、…、 c_E 、 c_F は、以下の出現数を表す。

c_0 ：レベル00～10（10は16進表示である。）の間の第2のカウンタ230の出現数。

c_1 ：レベル00～20（20は16進表示である。）の間の第2のカウンタ231の出現数。

……………。

c_E ：レベル00～F0（F0は16進表示である。）

の間の第2のカウンタ2314の出現数。

c_F ：レベル00～100（100は16進表示である。）の間の第2のカウンタ2315の出現数（固定値）。

【0031】（3）これら第2のカウンタ230、231、…、2315の各出現数 c_0 、 c_1 、…、 c_F に、開始点00を加えた16段階のデータが変化抑制部31へ送られると、この変化抑制部31では各出現数 c_0 、 c_1 、…、 c_E 、 c_F の1フレーム期間（ $N=1$ の場合）における変化を、複数フレーム期間（Nフレームの複数倍の一例）における変化に抑制して出力する。但し c_F は固定値なので変化しない。例えば、第2のカウンタ230の出現数 c_0 が、図3（a）に示すように、連続する各フレームで「2」、「2」、「2」、「2」、「2」、「16」、「16」、「16」、「16」、「16」、「16」となり、 t_6 時前後のフレーム期間FT、FTで「2」から「16」に急激に変化したものとする、同図（b）に示すように、変化抑制部31の抑制作用によって、 t_6 時から1フレーム期間FT経過した t_7 時直後の1フレーム期間FTで「2」から「9」に変化し、つづく t_8 、 t_9 、 t_{10} 時直後の各1フレーム期間FTで「13」、「15」、「16」と変化し、「16」に収束する。すなわち1フレーム期間における急激な変化が4フレーム期間における緩やかな変化に抑制される。

【0032】前述の変化抑制部31の抑制作用を図2の回路を併用して説明すると、つぎの①～⑤に記載のようになる。説明の便宜上、第2のカウンタ230の出現数（補正特性点）を P_0 、Nフレーム遅延器390の出現数（補正特性点）を PD_0 とする。

【0033】①図3（a）に示すように t_6 時前後の1フレーム期間FTで P_0 が「2」から「16」に変化したものとする、この1フレーム期間FTでは、 $P_0=16$ 、 $PD_0=2$ となるので、変化抑制部310から出力する出現数は「2」となる。このとき、差分器330の出力（ P_0-PD_0 ）が14（ $=16-2$ ）、係数器350の出力（ $(P_0-PD_0) \times 1/2$ ）が7（ $=14/2$ ）、加算器370の出力（ $PD_0 + (P_0-PD_0) \times 1/2$ ）が9（ $=2+7$ ）となっている。

【0034】② t_6 時より1フレーム期間FT経過した t_7 時直後の1フレーム期間FTでは、前記①の加算器370の出力を1フレーム遅延させたデータがNフレーム遅延器390の出力（すなわち PD_0 ）となるので、変化抑制部310から出力する出現数は「9」となる。このとき、差分器330の出力（ P_0-PD_0 ）が7（ $=16-9$ ）、係数器350の出力（ $(P_0-PD_0) \times 1/2$ ）が4（ $=7/2$ の小数点以下を4捨5入した値。）、加算器370の出力（ $PD_0 + (P_0-PD_0) \times 1/2$ ）が13（ $=9+4$ ）となっている。

【0035】③ t_7 時より1フレーム期間FT経過した

t 8 時直後の 1 フレーム期間 F T では、前記 ② と同様に、変化抑制部 310 から出力する出現数は「13」となる。このとき加算器 370 の出力は、前記 ② と同様に、15 (= 13 + 2) となっている。

【0036】④ t 8 時より 1 フレーム期間 F T 経過した t 9 時直後の 1 フレーム期間 F T では、前記 ② と同様に、変化抑制部 310 から出力する出現数は「15」となる。このとき加算器 370 の出力は、前記 ② と同様に、16 (= 15 + 1) となっている。

【0037】⑤ t 9 時より 1 フレーム期間 F T 経過した t 10 時直後の 1 フレーム期間 F T では、前記 ② と同様に、変化抑制部 310 から出力する出現数は「16」となる。このとき加算器 370 の出力は、前記 ② と同様に、16 (= 16 + 0) となっている。

【0038】(4) その他の第 2 のカウンタ 231、…、2314 の出現数 c1、…、cE の変化も、第 2 のカウンタ 230 の出現数 c0 と同様に、変化抑制部 31 の抑制作用によって複数フレーム期間における緩やかな変化となって出力する。これを図 2 の回路に当てはめると、第 2 のカウンタ 231、…、2314 の出現数が P1 (= c1)、…、P14 (= cE) となり、N フレーム遅延器 391、…、3914 の出力値が PD1、…、PD14 となり、P1、…、P14 がある 1 フレーム期間において急激に変化した場合、対応する PD1、…、PD14 が複数フレーム期間における緩やかな変化に抑制される。

【0039】(5) 第 2 のカウンタ 230、231、…、2314 の出現数 c0 (= P0)、c1 (= P1)、…、cE (= P14) の変化が変化抑制部 31 で緩やかな変化に抑制されて直線補間部 15 へ送られると、この直線補間部 15 では、変化の抑制された各出現数 00、c0、c1、…、cE、cF を順次直線で結んで直線補間した補正特性線が得られる。

【0040】例えば、変化抑制部 31 のない既提案の図 8 の直線補間部 15 で得られた補正特性線が、ある 1 フレーム期間において図 4 に点線で示す補正特性線 U1 から実線で示す補正特性線 U2 に急激に変化した場合について考えると、変化抑制部 31 のある図 1 に示した本発明による回路では、補正特性線 U1 から U2 への変化が複数フレーム期間にわたって緩やかな変化に抑制される。すなわち、変化抑制部 31 の作用で出現数 c0、c1、…、cE の変化が緩やかになるので、直線補間部 15 で生成される補正特性線は、図 4 に示すように、複数フレーム期間 (例えば 4 ~ 6 フレーム期間) かけて、U1、U11、U12 (図示省略)、…、U2 と緩やかに変化し、U2 に収束する。このとき、出現数 c0 については前記 ① ~ ⑤ に記述したように 4 フレーム期間かけて緩やかに変化したが、出現数 c1、…、cE についてはその変化量に応じて 4 フレーム期間かけて緩やかに変化したり、4 以外の複数 (例えば 5、6) フレーム期間か

けて緩やかに変化する。図 4 中において、補正特性線 U11 は図 3 の t 6 時から 1 フレーム期間経過した t 7 時直後の 1 フレーム期間における補正特性線に相当し、この補正特性線 U11 上の c0 (第 2 のカウンタ 230 の出現数) は前記 ② の「9」に相当する。

【0041】(6) 画質補正部 16 では、映像信号入力端子 12 から入力した映像信号を、直線補間部 15 による補正特性線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子 18 から出力する。具体的には、映像信号入力端子 12 から入力した映像信号の輝度レベルが x であるときには、補正特性線に基づき補正後の輝度レベル y となるように画質補正処理を行い映像信号出力端子 18 から出力する。

【0042】以上のような図 1 の実施形態例によれば、各レベルの出現数データに合わせた最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化した場合にこの変化を抑制して画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる。

【0043】図 5 は本発明の他の実施形態例を示すもので、この図において、映像信号入力端子 12、平均値算出部 10、出現数カウンタ 13、画質補正部 16、映像信号出力端子 18 及び変化抑制部 31 は、図 1 及び図 2 に示した実施形態例の場合の構成と変わるところはない。この実施形態例の特徴とするところは、図 1 の直線補間部 15 の代わりに補正曲線生成部 25 を設けた点である。この補正曲線生成部 25 は、出現数カウンタ 13 で計数され変化抑制部 31 で変化の抑制された出現数と、設定点データ入力端子 27 からの予め設定された設定点データとから新たな補正曲線を生成するもので、変化抑制部 31 と画質補正部 16 との間に挿入したものである。前記補正曲線生成部 25 は、例えば、出現数と設定点データを交互に配置した複数点を基にして、開始点 00 と終点 T F を通るベジェ曲線を生成するような回路が用いられる。

【0044】つぎに図 5 の作用を図 7、図 9、図 12、図 13 を併用して説明する。

(1) 映像信号入力端子 12 に入力した映像信号が図 7 (a) に示すように、略中央に偏った頻度分布 1 のような特性であったものとする。出現数カウンタ 13 の出現数として、図 9 の既提案例と同様に、1 つおきのレベル 10、30、50、70、90、B0、D0、F0 に対応する c0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、cE を使用する。また、開始点 00 と終点 T F を結んだ直線上のレベル 00、20、40、60、80、A0、C0、E0 に対応する T0、T2、T4、T6、T8、TA、TC、TE を設定点データ入力端子 27 から設定データとして入力する。すると、変化抑制部 31 のない図 9 の既提案例では、補正曲線生成部 25 によって、出現数データ c0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、

cEと、設定点データT0、T2、T4、T6、T8、TA、TC、TEとを交互に配置した複数を基にして、図12に実線で示すようなS字状の補正曲線V（ベジェ曲線）が得られ、出現数c0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、cEが急激に変化した場合、これに応じて補正曲線VもV1からV2へ急激に変化する（V1、V2は図示省略）。しかし、変化抑制部31のある図5の実施形態例では、出現数c0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、cEの1フレーム期間における変化が複数フレーム期間にわたる緩やかな変化に抑制されるので、これに応じて補正曲線生成部25で生成される補正曲線Vも各1フレーム期間毎にV1、V11、V12、…、V2と緩やかに変化し、V2に収束する（V11、V12も図示省略）。画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、前記補正曲線生成部25による補正曲線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。

【0045】（2）映像信号入力端子12に入力した映像信号が図7（b）に示すように、低いレベルに偏った頻度分布2のような特性であったものとする。前記

（1）と同様にして、変化抑制部31のない図9の既提案例では、補正曲線生成部25によって、出現数データc0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、cEと、設定点データT0、T2、T4、T6、T8、TA、TC、TEとを交互に配置した複数を基にして、図13に実線で示すような補正曲線W（ベジェ曲線）が得られ、出現数c0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、cEが急激に変化した場合、これに応じて補正曲線WもW1からW2へ急激に変化する（W1、W2は図示省略）。しかし、変化抑制部31のある図5の実施形態例では、出現数データc0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、cEの1フレーム期間における変化が複数フレーム期間にわたる緩やかな変化に抑制されるので、これに応じて補正曲線生成部25で生成される補正曲線Wも各1フレーム期間毎にW1、W11、W12、…、W2と緩やかに変化し、W2に収束する（W11、W12も図示省略）。画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、前記補正曲線生成部25による補正曲線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。

【0046】図5の実施形態例では、設定点データ入力端子27からの設定点データを、開始点00と終点TFを結んだ直線から抽出したが、これに限られるものではなく、例えば、図12の実線特性線のように、レベルの高い部分では、直線より上方にやや膨らみ、レベルの低い部分では、直線よりやや下方に膨らむS字状から設定点データを抽出することにより、明るい部分と、暗い部分をより一層強調するようにしたり、逆特性の設定点を用いることにより明暗をあまり強調しないように設定することもできる。また、出現数データと、設定点データ

とを交互に配置する場合に限られるものではなく、出現数データと、設定点データとを2対1の割合として、映像信号のデータを強調するようにしたり、出現数データと、設定点データとを1対2の割合として、設定点データを強調するようにしたりするなど、任意の割合とすることができる。

【0047】以上のような図5の実施形態例によれば、各レベルの出現数データに合わせた最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、各画素の輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化しても画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる。また、任意の補正特性上の点によって、極端な補正曲線の変化を抑えたり、曲線に目的や好みに応じた変化をつけ加えることができる。

【0048】前記実施形態例では、出現数カウンタの構成を簡単にするために、平均値算出部を設けた場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、平均値算出部を省略した場合についても利用することができる。

20 【0049】

【発明の効果】本発明による画質補正回路は、入力映像信号に基づいてNフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部と、この直線補間部で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備したので、Nフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数に合わせた最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、画面の切り替わり時または動画表示時に輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化しても、この変化を抑制して画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる。

30 【0050】本発明による画質補正回路は、入力映像信号に基づいてNフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値と予め設定された設定値とから新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部と、この補正曲線生成部で生成した補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備したので、Nフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数に合わせた最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、画面の切り替わり時または動画表示時に輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化しても、この変化を抑制して画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる。また、任意の補正特性上の点に

よって、極端な補正曲線の変化を抑えたり、曲線に目的や好みに応じた変化をつけ加えることができる。

【0051】入力映像信号に基づいてm画素毎に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部を設け、出現数カウンタを、平均値算出部で算出した輝度レベルが予め設定された複数の設定レベル範囲のそれぞれに出現する数をNフレーム期間にわたって計数するように構成した場合には、出現数カウンタの構成を簡単にすることができる。

【0052】出現数カウンタを、入力映像信号に基づいて各画素毎の輝度レベルが予め設定された複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数の第1のカウントと、この第1のカウントの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で第1のカウントをクリアする複数の比較器と、この比較器の出力を計数して出現数とする複数の第2のカウントとで構成した場合には、出現数カウンタを加算器を不要として構成を簡単にすることができる。

【0053】変化抑制部を差分器、係数器、加算器及びNフレーム遅延器で構成し、差分器が出現数カウンタの計数値とNフレーム遅延器の出力値との差分を出力し、係数器が差分器の出力値に1/X（例えば1/2）の係数を掛けて出力し、加算器がNフレーム遅延器の出力値に係数器の出力値を加算し、Nフレーム遅延器が加算器による加算値をNフレーム分遅延させて差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力とするように構成した場合には、変化抑制部の構成を簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画質補正回路の一実施形態例を示すブロック図である。

【図2】図1中の変化抑制部31の詳細なブロック図で

ある。

【図3】図2中の変化抑制部310の作用を説明するタイムチャートである。

【図4】図1の実施形態例において出現数カウンタ13の出力値（出現数）が急激に変化した場合の補正特性線の変化を示す図である。

【図5】本発明による画質補正回路の他の実施形態例を示すブロック図である。

【図6】従来の画質補正回路のブロック図である。

【図7】映像信号の輝度レベルの頻度分布図で、(a)は輝度レベルが略中間に偏った例を示し、(b)は輝度レベルが低い方に偏った例を示すものである。

【図8】本出願人による既提案の画質補正回路を示すブロック図である。

【図9】本出願人による既提案の他の画質補正回路を示すブロック図である。

【図10】図1、図5、図8、図9における出現数カウンタ13の詳細なブロック図である。

【図11】図8の回路による補正特性線図である。

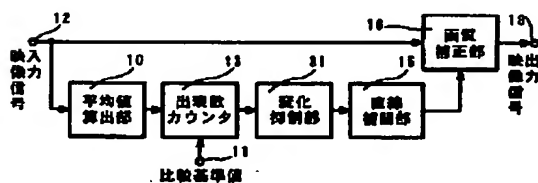
【図12】図9の回路による補正特性線図である。

【図13】図9の回路による他の補正特性線図である。

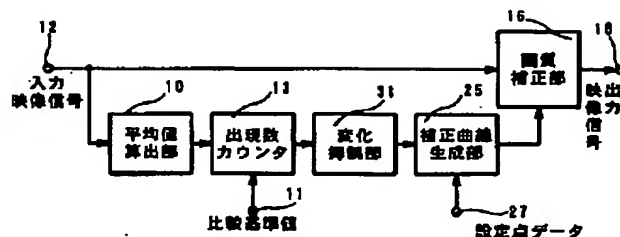
【符号の説明】

10…平均値算出部、 11…比較基準値入力端子、
12…映像信号入力端子、 13…出現数カウンタ、
14…ROM、 15…直線補間部、 16…画質補正部、
170～1715…判定器、 18…映像信号出力端子、
190～1915…第1のカウント、 210～2115…比較器、
230～2315…第2のカウント、 25…補正曲線生成部、
27…設定点データ入力端子、 31、310～3115…変化抑制部、
330～3315…差分器、350～3515…係数器、
370～3715…加算器、 390～3915…Nフレーム遅延器。

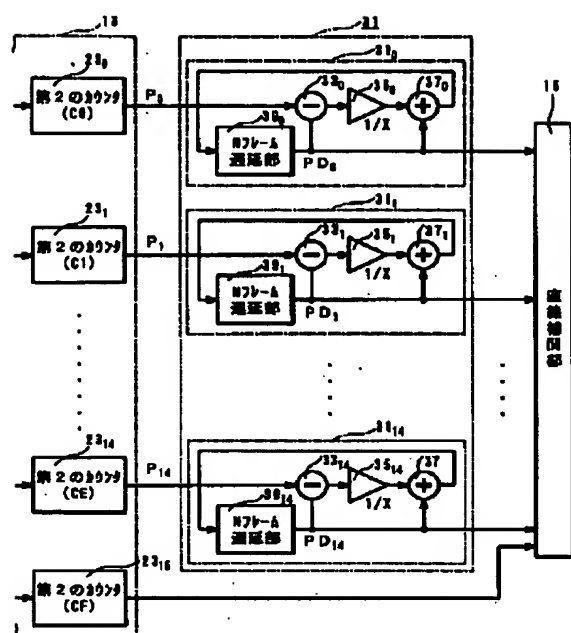
【図1】



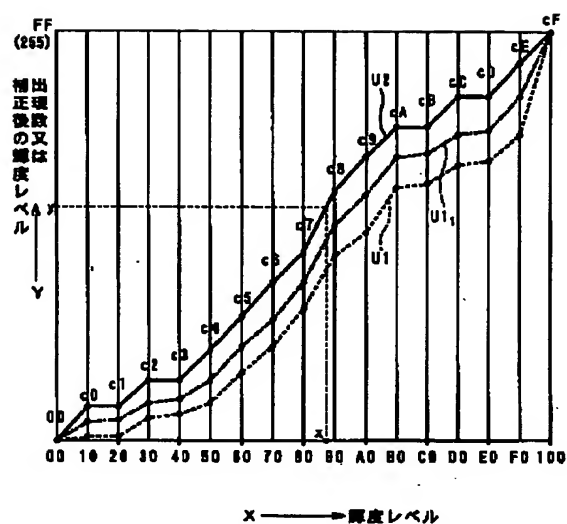
【図5】



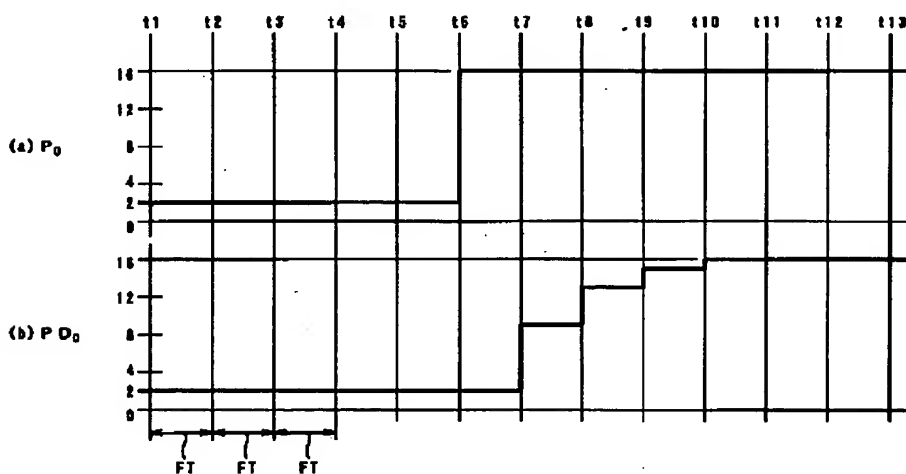
【図2】



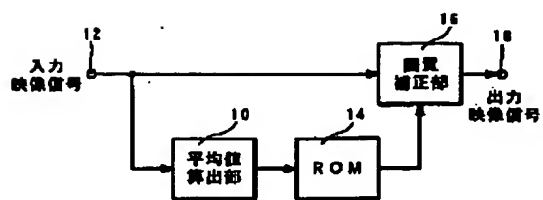
【図4】



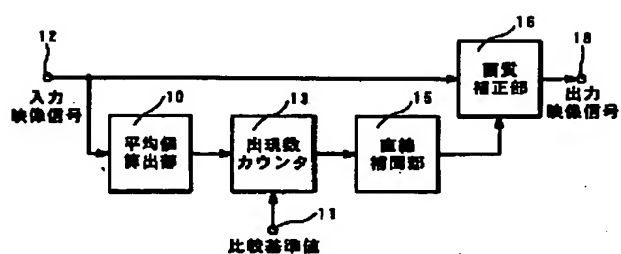
【図3】



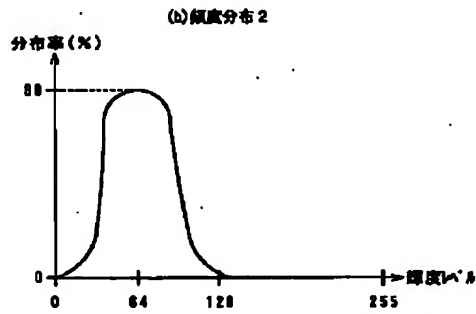
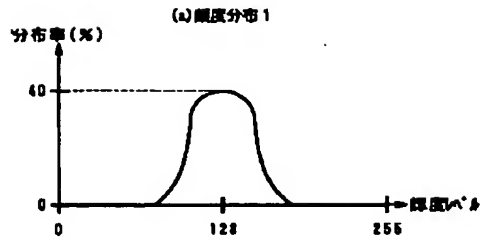
【図6】



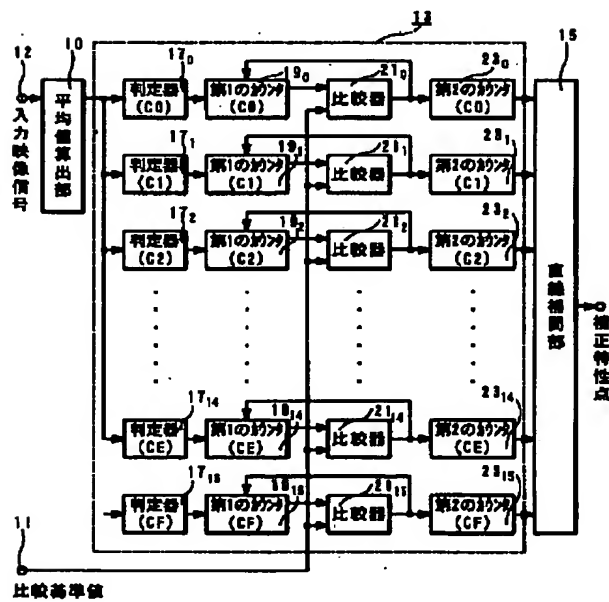
【図8】



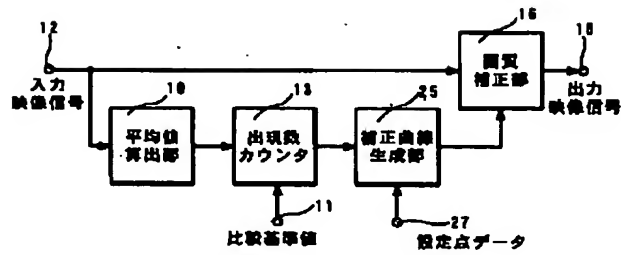
【図7】



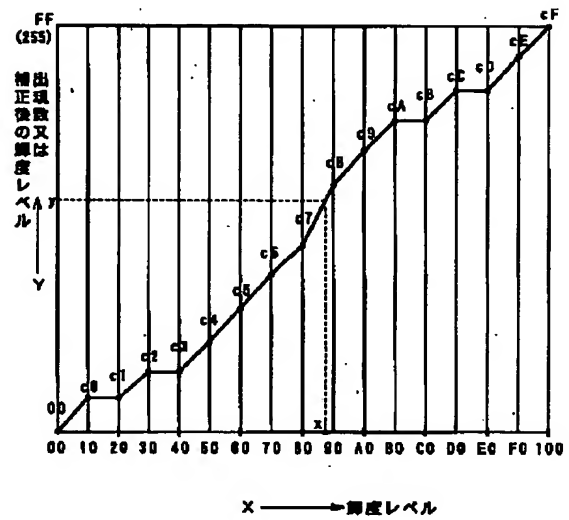
【図10】



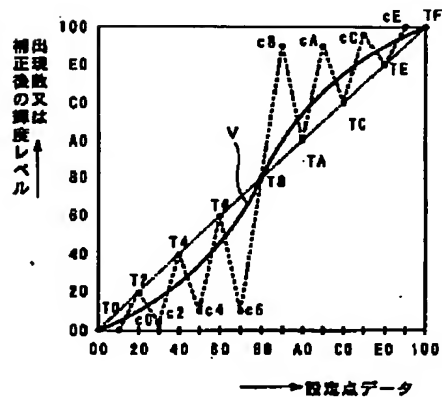
【図9】



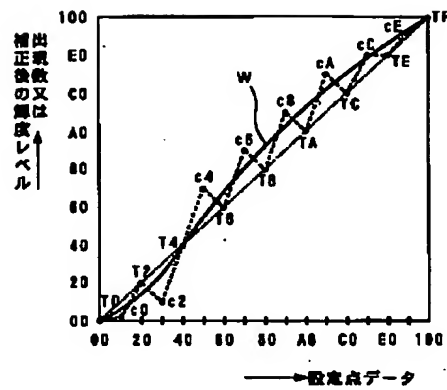
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C006 AA01 AF44 AF46 AF51 AF53
 BF07 BF08 BF14 BF22 BF25
 BF28 FA18 FA21
 5C021 PA77 PA79 PA83 PA87 XA08
 XA34 XA35 YC04
 5C058 AA06 AA11 BA13 BB13 BB21
 5C080 AA05 AA10 BB05 DD04 EE19
 EE28 JJ02 JJ05
 5C082 BA12 BA41 BB14 CA11 CA81
 CB01 MM10

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-103338

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/202

G09G 3/20

G09G 3/36

G09G 5/10

H04N 5/66

(21)Application number : 11-280633

(71)Applicant : FUJITSU GENERAL LTD

(22)Date of filing : 30.09.1999

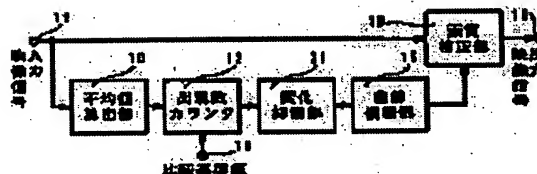
(72)Inventor : KOBAYASHI MASAYUKI

(54) IMAGE QUALITY CORRECTION CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image quality correction circuit that conducts image quality correction processing with a correction characteristic in matching with number of incidences of each luminance level and does not cause deterioration in the image quality even when a distribution of incidences is largely changed.

SOLUTION: The image quality correction circuit is provided with a mean value calculation section 10 that calculates a mean value of luminance levels by each of 16 pixels in one frame on the basis of a received video signal, an incidence number counter 13 that counts the calculated incidence number of the luminance levels over N frames by each of a plurality of setting levels, a change suppression section 31 that suppresses a change in the count into a change for a period being multiples of the N-frame period and provided an output, a linear interpolation section 15 that forms a correction characteristic line through straight line interpolation on the basis of the count outputted from the change suppression section 31, and an image quality correction section 16 that corrects the received video signal according to the correction characteristic line. The correction characteristic line in matching with the count of the incidence number counter 13 is obtained, the change suppression section 31 suppresses a



sudden change in the count of the incidence number counter 13 and gives the result to the linear interpolation section 15, which suppresses a change in the correction characteristic line.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An image quality amendment circuit characterized by providing the following The number counter of appearances which carries out counting of the number of appearances of an intensity level of each pixel in the N frame (N is one or more integers) for two or more setting level ranges of every based on an input video signal The change control section which controls and outputs change of enumerated data of this number counter of appearances to change in a two or more times as many period as N frame period The linear interpolation section which forms an amendment characteristic ray by linear interpolation based on enumerated data outputted from this change control section The image quality amendment section which amends an input video signal with an amendment characteristic ray formed in this linear interpolation section

[Claim 2] An image quality amendment circuit characterized by providing the following The averaging section which computes the average of an intensity level every (m is two or more integers) m pixels based on an input video signal The number counter of appearances which carries out counting of the number of appearances of an intensity level computed in this average value calculation section over N frame period (N is one or more integers) for two or more setting level ranges of every The change control section which controls and outputs change of enumerated data of this number counter of appearances to change in a two or more times as many period as N frame period The linear interpolation section which forms an amendment characteristic ray by linear interpolation based on enumerated data outputted from this change control section, and the image quality amendment section which amends an input video signal with an amendment characteristic ray formed in this linear interpolation section

[Claim 3] An image quality amendment circuit characterized by providing the following The number counter of appearances which carries out counting of the number of appearances of an intensity level of each pixel in the N frame (N is one or more integers) for two or more setting level ranges of every based on an input video signal The change control section which controls and outputs change of enumerated data of this number counter of appearances to change in a two or more times as many period as N frame period The correction curve generation section which generates a new correction curve from enumerated data outputted from this change control section, and the set point set up beforehand The image quality amendment section which amends an input video signal by correction curve generated in this correction curve generation section

[Claim 4] An image quality amendment circuit characterized by providing the following The averaging section which computes the average of an intensity level every (m is two or more integers) m pixels based on an input video signal The number counter of appearances which carries out counting of the number of appearances of an intensity level computed in this average value calculation section over N frame period (N is one or more integers) for two or more setting level ranges of every The change control section which controls and outputs change of enumerated data of this number counter of appearances to change in a two or more times as many period as N frame period The correction curve generation section which generates a new correction curve from enumerated data outputted from this change control section, and the set point set up beforehand, and the image quality amendment section

which amends an input video signal by correction curve generated in this correction curve generation section

[Claim 5] An image quality amendment circuit according to claim 1 or 3 characterized by providing the following The number counters of appearances are two or more judgment machines which judge whether an intensity level of each pixel is equivalent to each of two or more setting level ranges based on an input video signal. Two or more 1st counters which carry out counting of the count of a judgment of this judgment machine Two or more comparators which compare enumerated data of this 1st counter with a comparison reference value set up beforehand, and clear said 1st counter with a comparison output Two or more 2nd counters which carry out counting of the count of an output of this comparator, and are made into the number of appearances

[Claim 6] An image quality amendment circuit according to claim 2 or 4 characterized by providing the following The number counters of appearances are two or more judgment machines which judge whether an intensity level computed in the average value calculation section is equivalent to each of two or more setting level ranges. Two or more 1st counters which carry out counting of the count of a judgment of this judgment machine Two or more comparators which compare enumerated data of this 1st counter with a comparison reference value set up beforehand, and clear said 1st counter with a comparison output Two or more 2nd counters which carry out counting of the count of an output of this comparator, and are made into the number of appearances

[Claim 7] It consists of a vessel, a coefficient multiplier, an adder, and an N frame delay machine. the change control section -- difference -- A vessel outputs difference of enumerated data of the number counter of appearances, and an output value of said N frame delay machine. said difference -- A coefficient of $1/X$ (X is two or more integers) is applied and outputted to an output value of a vessel. said coefficient multiplier -- said difference -- Said adder adds an output value of said coefficient multiplier to an output value of said N frame delay machine. said N frame delay machine is delayed by N frame in an aggregate value by said adder -- making -- said difference -- an image quality amendment circuit according to claim 1, 2, 3, or 4 which becomes as an output by which change was controlled while considering as an output to a vessel and an adder.

[Claim 8] It consists of a vessel, a coefficient multiplier, an adder, and an N frame delay machine. the change control section -- difference -- A vessel outputs difference of enumerated data of the 2nd counter, and an output value of said N frame delay machine. said difference -- A coefficient of $1/X$ (X is two or more integers) is applied and outputted to an output value of a vessel. said coefficient multiplier -- said difference -- said adder adds an output value of said coefficient multiplier to an output value of said N frame delay machine, and said N frame delay machine is delayed by N frame in an aggregate value by said adder -- making -- said difference -- an image quality amendment circuit according to claim 5 which becomes as an output by which change was controlled while considering as an output to a vessel and an adder.

[Claim 9] It consists of a vessel, a coefficient multiplier, an adder, and an N frame delay machine. the change control section -- difference -- A vessel outputs difference of enumerated data of the 2nd counter, and an output value of said N frame delay machine. said difference -- A coefficient of $1/X$ (X is two or more integers) is applied and outputted to an output value of a vessel. said coefficient multiplier -- said difference -- said adder adds an output value of said coefficient multiplier to an output value of said N frame delay machine, and said N frame delay machine is delayed by N frame in an aggregate value by said adder -- making -- said difference -- an image quality amendment circuit according to claim 6 which becomes as an output by which change was controlled while considering as an output to a vessel and an adder.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the image quality amendment circuit which amends image quality according to the contents of an image (for example, gamma correction), when displaying an image with the display which uses a plasma display panel (PDP), a liquid crystal display panel (LCD panel), etc. as a display panel.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional image-quality amendment circuit reads the amendment data which detected the average picture level (APL) to every one of the video signal inputted into the input terminal 12 frame (or 1 field), and corresponded to it from ROM14 by making this APL into the address by the average-value calculation section 10, and amends an input video signal in the image-quality amendment section 16 according to the input-output-conversion characteristic curve corresponding to this amendment data, and he was trying to output it from an output terminal 18, as shown in drawing 6. APL adds the value which applied the number of distribution frequency for every intensity level about the total number of display dots of one frame (or 1 field), and with the total number of display dots, the division of it is done and it is calculated.

[0003] However, in the conventional example shown in drawing 6, since image quality amendment data was decided based on APL, the display improvement of the contents of an image distributed on the average could do brightness, but since it was not taken into consideration about the histogram (frequency distribution) of an intensity level, there was a trouble that amendment suitable for the contents of an image could not be performed. For example, as shown in drawing 7 (a), there should be a case of the frequency distribution 1 currently concentrated on the side with a bright intensity level and a case of the frequency distribution 2 currently concentrated on the side with a dark intensity level as shown in this drawing (b). Thus, although distribution conditions differed, when both APL considered as the same thing, in the case of drawing 7 (a), the resolution of a bright side became low, and, in the case of this drawing (b), there was a trouble that the resolution of a dark side became low. There was a trouble that resolution became low to the narrow input video signal of the range of the frequency distribution of an intensity level especially.

[0004] In order to solve an above-mentioned trouble, these people proposed the image quality amendment circuit (Japanese Patent Application No. 11-92014) as already shown in drawing 8 and drawing 9. The averaging section 10 which computes the average of an intensity level every (every [for example,] 16 pixels) m pixels based on the video signal inputted into the video signal input terminal 12 according to the circuit shown in drawing 8, The number counter 13 of appearances which was set up beforehand and which carries out counting of the number of appearances of the intensity level computed in this average value calculation section 10 over N frame period (N is one or more integers) for two or more setting level ranges of every, The linear interpolation section 15 which forms an amendment characteristic ray by linear interpolation based on the enumerated data of this number counter 13 of appearances, and the image quality amendment section 16 which amends an input video signal with the

amendment characteristic ray formed in this linear interpolation section 15 are provided.

[0005] As the number counter 13 of appearances is shown in drawing 10, 16 judgment machines 170 and 171 and --1715, These judgment machines 170 and 171, the 1st counter 190 and 191 by which series connection was carried out one by one to --1715, respectively, and --1915, It consists of comparators 210 and 211, --1215, and the 2nd counter 230 and 231 and --2315. Comparators 210 and 211 and the output of --1215 It was returned to the 1st counter 190 and 191 of the preceding paragraph, and --1915 as a clear signal, and the 2nd counter 230 and 231 and the output of --2315 were constituted so that it might be sent to the linear interpolation section 15.

[0006] And the video signal inputted into the video signal input terminal 12 computes the average value of the intensity level of 16 pixels in the average value calculation section 10, and carries out a sequential output. It is judged whether this average value is inputted into the judgment machines 170 and 171 corresponding to each level and --1715, and it is equivalent to each level. The total number of appearances in one frame is set to 255, and an intensity level is divided into 16 steps and; specifically, is detected. With the judgment vessel 170, it judges whether it corresponds by the 1st level from 0 level, and in the judgment machine 171, it judges whether it corresponds by the 2nd level from 0 level, and judges like the following whether it corresponds by the 16th level from 0 level with the judgment vessel 1715. Thus, it is judged whether it corresponds by the level concerned from 0 level altogether. When it corresponds, counting of the number of appearances is carried out by the 1st consecutive counter 190 and 191 and --1915.

[0007] Each 1st counter 190 and 191 and the number of appearances by which counting was carried out by --1915 are applied as one [the consecutive comparators 210 and 211 and] input of --1215, respectively. Moreover, the comparison reference value has inputted from the comparison reference-value input terminal 11 as an input of another side. Therefore, in each comparators 210 and 211 and --1215, if each 1st counter 190 and 191 and the number of appearances by which counting was carried out by --1915 exceed a comparison reference value, counting will be carried out by each 2nd counter 230 and 231 and --2315, and each 1st counter 190 and 191 and --1915 will be cleared. When the number which broke the total number of pixels of one frame by measurement size m (for example, m= 16) of averaging of the averaging section 10 is exceeded, the comparison reference value from the comparison reference-value input terminal 11 is set up by the degree type so that the value (amendment characteristic point) of the 2nd counter 2315 may be set to 255 (FF).

Comparison reference value = (the total number of pixels of one frame /m) /FF =w(number of longitudinal direction pixels) xh(number of lengthwise direction pixels) /16/255[0008] Said each 2nd counter 230 and 231 and the number of appearances of --2315 should be as follows.

c0: The number of appearances of the 2nd counter 230 between level 00-10 (10:16 *****).

c1: The number of appearances of the 2nd counter 231 between level 00-20 (20:16 *****).

.....

cE: The number of appearances of the 2nd counter 2314 between level 00-F0 (F0:16 *****).

cF: The number of appearances of the 2nd counter 2315 between level 00-100 (100:16 *****) (fixed value).

[0009] A horizontal axis outputs these 2nd counters 230 and 231, each c0 and c1 appearance of --2315, -cF as an amendment characteristic point when an intensity level and an axis of ordinate express as the number of appearances, as they show to drawing 11. 16 steps of data which added the start point 00 to each c0 and c1 appearance and --cF sends to the linear interpolation section 15 -- having -- this linear interpolation section 15 -- each 00 appearances, c0 and c1, and -- the amendment characteristic ray which continued with the broken line which connected cE and cF in a straight line one by one, and carried out linear interpolation is obtained.

[0010] In the image quality amendment section 16, image quality amendment processing is performed based on the amendment characteristic ray according the video signal inputted from the video signal input terminal 12 to said linear interpolation section 15, and it outputs from the video signal output terminal 18. When the intensity level of the video signal inputted from the video signal input terminal 12 is x, image quality amendment processing is performed and, specifically, it outputs from the video

output terminal 18 so that it may be set to intensity-level y after amendment based on an amendment characteristic ray. According to the circuit of drawing 8 as mentioned above, the optimal amendment property can be acquired according to the number of appearances of each level.

[0011] Moreover, the averaging section 10 which computes the average of an intensity level every (every [for example,] 16 pixels) m pixels based on the video signal inputted into the video signal input terminal 12 according to the circuit shown in drawing 9 , The number counter 13 of appearances which carries out counting of the number of appearances of the intensity level computed in this average value calculation section 10 over the N frame (N is one or more integers) for two or more setting level ranges of every, The correction curve generation section 25 which generates a new correction curve based on the enumerated data of this number counter 13 of appearances and the set-point data set up beforehand, and the image quality amendment section 16 which amends an input video signal by the correction from this correction curve generation section 25 are provided.

[0012] And apart from this, the set-point data (set point) beforehand set to the straight line up which connected the start point and the end point is inputted, it rearranges in order of an intensity level so that one side may complement between another side, and in the correction curve generation section 25, the number of appearances of the video signal inputted into the video signal input terminal 12 is used alternately, and the Bezier curve passing through a start point as shown in drawing 12 and drawing 13 as a continuous line, and an end point is generated. In the image quality amendment section 16, image quality amendment is carried out based on a Bezier curve as shows the video signal inputted from the video signal input terminal 12 to drawing 12 and drawing 13 as a continuous line, and it outputs from the video signal output terminal 18.

[0013] If it should be a property like frequency distribution 1 of having inclined in the center of abbreviation as the video signal inputted into the video signal input terminal 12 showed the circuit of drawing 9 to drawing 7 (a) Unlike the case of drawing 11 , c0, c2, c4, c6, c8, cA, cC, and cE corresponding to the level 10, 30, 50, 70, and 90 in every other one, and B0, D0 and F0 for the number of appearances of the number counter 13 of appearances are used. It expresses that there are few appearances from these numbers of appearances between c0-c6 and between c8-cE, and there are many appearances between c6 and c8.

[0014] Moreover, the level 00, 20, 40, 60, and 80 on the straight line which connected the start point 00 and the end point TF, T0 and T2 corresponding to A0, C0, and E0, T four, and T6, T8, TA, TC and TE are inputted as set-point data from the set-point data input terminal 27. If these are rearranged in order of an intensity level, it is set to T0, c0, T2, c2, T four, and c4, T6, c6, T8, c8, TA, cA, TC, cC, TE and cE, and if linear interpolation is carried out, it will become the amendment line of a broken line shown in drawing 12 and drawing 13 by the dotted line like the proposed example of drawing 8 . When the Bezier curve which passes along a start point 00 and an end point TF by the circuit of drawing 9 by the correction curve generation section 25 based on two or more points which have arranged the number of appearances and set-point data by turns is generated, however, for example like the continuous line of drawing 12 To the straight line which connected the start point 00 and the end point TF, in a portion with high level, it swells a little more nearly up than a straight line, and the correction curve of the shape of S character which swells a little caudad is obtained from a straight line by the portion with low level. In the image quality amendment section 16, image quality amendment processing is performed based on the correction curve according the video signal inputted from the video signal input terminal 12 to the correction curve generation section 25, and it outputs from the video signal output terminal 18.

[0015] Moreover, if it should be a property like frequency distribution 2 of having inclined toward low level as the video signal inputted into the video signal input terminal 12 showed drawing 7 (b), it expresses that there are few appearances and there are many appearances between c2 and c4 between c0-c2 and between c4-cE. It is made to be the same as that of the above. T0, c0, T2, c2, T four, c4, T6, c6, T8, c8, TA, When the Bezier curve which rearranges in order of cA, TC, cC, TE, and cE, and passes along a start point 00 and an end point TF by the correction curve generation section 25 is generated, for example like the continuous line of drawing 13 In a portion with high level, the correction curve which swells a little caudad from a straight line is obtained [a portion with low level] by the shape of an

abbreviation straight line to the straight line which connected the start point 00 and the end point TF. In the image quality amendment section 16, image quality amendment processing is performed based on the correction curve according to the video signal inputted from the video signal input terminal 12 to the correction curve generation section 25, and it outputs from the video signal output terminal 18.

[0016] Although the set-point data from the set-point data input terminal 27 was extracted from the straight line which connected the start point 00 and the end point TF in the circuit of drawing 9 Like the continuous line characteristic ray of drawing 12 instead of what is restricted to this In a portion with high level, by swelling a little more nearly up than a straight line, and extracting set-point data from the sigmoid curve which swells a little caudad from a straight line in a portion with low level By emphasizing a bright portion and a dark portion further, or using the set-point data of a reverse property, it can also set up so that light and darkness may seldom be emphasized. Moreover, it can make into the rate of arbitration to emphasize the data of a video signal not for the thing restricted when arranging the number of appearances, and set-point data by turns but for the number of appearances and set-point data as a rate of 2 to 1, or to emphasize set-point data for the number of appearances, and set-point data as a rate of 1 to 2 etc. Therefore, the optimal amendment property can be acquired according to the number of appearances of each level, and image quality amendment processing of having been suitable for any images can be performed. Moreover, with the point on the amendment property of arbitration, change of an extreme correction curve can be suppressed or the change according to the purpose or liking can be added to a curve.

[0017]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although the optimal amendment property doubled with the number of appearances of each level can be acquired in the image quality amendment circuit shown in drawing 8 and drawing 9 If a screen changes and the distribution condition of the number of appearances of an intensity level changes a lot at the time or the time of animation display in case an amendment characteristic point is computed and amended based on the number of appearances of the intensity level of each pixel of the input video signal within the N frame Change of the light and darkness by image quality amendment processing took lessons from the eye very much, and the trouble of causing image quality deterioration was.

[0018] While this invention can perform image quality amendment processing by the optimal amendment property suitable for the number of appearances of each level like the image quality amendment circuit which it was made in view of the above-mentioned trouble, and was shown in drawing 8 and drawing 9 It aims at offering the image quality amendment circuit which can perform image quality amendment processing which does not cause image quality deterioration even if a screen changes and the distribution condition of the number of appearances of level changes a lot at the time or the time of animation display.

[0019]

[Means for Solving the Problem] The number counter of appearances with which an image quality amendment circuit by this invention carries out counting of the number of appearances of an intensity level of each pixel in the N frame (N is one or more integers) for two or more setting level ranges of every based on an input video signal, The change control section which controls and outputs change of enumerated data of this number counter of appearances to change in a two or more times as many period as N frame period, It is characterized by coming to provide the linear interpolation section which forms an amendment characteristic ray by linear interpolation based on enumerated data outputted from this change control section, and the image quality amendment section which amends an input video signal with an amendment characteristic ray formed in this linear interpolation section. In such a configuration, if an input video signal inputs into the number counter of appearances, counting of the number of appearances of an intensity level of each pixel in the N frame will be carried out for two or more setting level ranges of every by this number counter of appearances. Since that change is controlled in the change control section by change in a two or more times as many period as N frame period and enumerated data of this number counter of appearances are inputted into the linear interpolation section, change of an amendment characteristic ray formed in this linear interpolation section is also controlled.

In the image quality amendment section, an amendment characteristic ray by which this change was controlled amends an input video signal, and image quality amendment processing is performed.

[0020] Moreover, the number counter of appearances with which an image quality amendment circuit by this invention carries out counting of the number of appearances of an intensity level of each pixel in the N frame for two or more setting level ranges of every based on an input video signal, The change control section which controls and outputs change of enumerated data of this number counter of appearances to change in a two or more times as many period as N frame period, It is characterized by coming to provide the correction curve generation section which generates a new correction curve from enumerated data outputted from this change control section, and the set point set up beforehand, and the image quality amendment section which amends an input video signal by correction curve generated in this correction curve generation section. In such a configuration, if an input video signal inputs into the number counter of appearances, counting of the number of appearances of an intensity level of each pixel will be carried out for two or more setting level ranges of every by this number counter of appearances. Since that change is controlled in the change control section by change in a two or more times as many period as N frame period and enumerated data of this number counter of appearances are inputted into the correction curve generation section, change of a correction curve generated in this correction curve generation section is also controlled. In the image quality amendment section, a correction curve by which this change was controlled amends an input video signal, and image quality amendment processing is performed.

[0021] In order to simplify a configuration of the number counter of appearances, the average calculation section which computes the average of an intensity level every m pixels based on an input video signal is prepared, and the number of appearances of an intensity level which the number counter of appearances computed in the average calculation section carries out counting for two or more setting level range of every with which it was set up beforehand.

[0022] Two or more judgment machines which judge whether an intensity level of each pixel is equivalent to each of two or more setting level ranges in the number counter of appearances based on an input video signal in order to simplify a configuration by making the number counter of appearances into adder needlessness, Two or more comparators which compare two or more 1st counters which carry out counting of the count of a judgment of this judgment machine, and enumerated data of this 1st counter with a comparison reference value set up beforehand, and clear said 1st counter with a comparison output, It constitutes from two or more 2nd counters which carry out counting of the count of an output of this comparator, and are made into the number of appearances.

[0023] Two or more judgment machines which judge whether an intensity level which computed the number counter of appearances in the average value calculation section is equivalent to each of two or more setting level ranges in order to simplify a configuration by making the number counter of appearances into adder needlessness, Two or more comparators which compare two or more 1st counters which carry out counting of the count of a judgment of this judgment machine, and enumerated data of this 1st counter with a comparison reference value set up beforehand, and clear the 1st counter with a comparison output, It constitutes from two or more 2nd counters which carry out counting of the count of an output of this comparator, and are made into the number of appearances.

[0024] in order to simplify a configuration of the change control section -- the change control section -- difference -- a vessel and a coefficient multiplier -- A vessel outputs difference of enumerated data of the number counter of appearances, and an output value of N frame delay machine. an adder and N frame delay machine -- constituting -- difference -- A coefficient of $1/X$ (X is two or more integers) is applied and outputted to an output value of a vessel. a coefficient multiplier -- difference -- an adder adds an output value of a coefficient multiplier to an output value of N frame delay machine, and N frame delay machine is delayed by N frame in an aggregate value by adder -- making -- difference -- while considering as an output to a vessel and an adder, it considers as an output by which change was controlled.

[0025]

[Embodiment of the Invention] The example of 1 operation gestalt of the image quality amendment

circuit by this invention is explained based on drawing 1 - drawing 4. In drawing 1, the same portion as drawing 8 is made into the same sign, and omits explanation. drawing 1 -- setting -- 12 -- a video signal input terminal and 10 -- for a comparison reference-value input terminal and 15, as for the image quality amendment section and 18, the linear interpolation section and 16 are [the averaging section and 13 / the number counter of appearances, and 11 / a video signal output terminal and 31] the change control sections.

[0026] As shown in drawing 2, said change control section 31 The 16 change control sections 310 and 311, --, It consists of a vessel 330, a coefficient multiplier 350, an adder 370, and an N frame delay machine 390. from 3115 -- becoming -- said change control section 310 -- difference -- said change control section 311 -- difference -- it consists of a vessel 331, a coefficient multiplier 351, an adder 371, and an N frame delay machine 391, and constitutes like the following -- having -- said change control section 3115 -- difference -- it consists of the vessel 3315, the coefficient multiplier 3515, an adder 3715, and an N frame delay machine 3915.

[0027] said difference -- vessels 330, 331, --, 3315 The number of appearances (enumerated data) outputted from the 2nd counter 230, 231, --, 2315 in said number counter 13 of appearances, said N frame delay machines 390 and 391, --, difference with the output value of 3915 -- outputting -- said coefficient multipliers 350, 351, --, 3515 -- said difference -- the output value of vessels 330, 331, --, 3315 -- $1/X$ (X is two or more integers) The coefficient of $X=2$ is applied and outputted. For example, said adders 370 and 371, --, 3715 to the output value of said N frame delay machines 390, 391, --, 3915 Said coefficient multipliers 350 and 351, --, The output value of 3515 is added. Said N frame delay machines 390 and 391, --, 3915 is delayed by N frame in the aggregate value by said adders 370, 371, --, 3715 -- making -- said difference -- while considering as the output to vessels 330, 331, --, 3315 and adders 370, 371, --, 3715, it outputs to said linear interpolation section 15 as an output by which change was controlled.

[0028] The operation by the above configurations is used together and drawing 3 and drawing 4 are explained. N explains two or more integers and X about the case of the expedient top of explanation, $N=1$, $m=16$, and $X=2$, although one or more integers and m should just be two or more integers.

[0029] (1) The video signal inputted into the video signal input terminal 12 computes the average value of the intensity level of 16 pixels in the average value calculation section 10, and carries out a sequential output.

[0030] (2) If the average computed in the averaging section 10 inputs into the number counter 13 of appearances, this number counter 13 of appearances will act like the case of having proposed [which was shown in drawing 8 - drawing 10]. Each 2nd counter 230 and 231 in the number counter 13 of appearances and the number of appearances of --2315 consider as the thing of explanation which were c0, c1, --, cE and cF for convenience. Here, c0, c1, --, cE and cF express the following numbers of appearances.

c0: The number of appearances of the 2nd counter 230 between level 00-10 (10 is a hexadecimal display.).

c1: The number of appearances of the 2nd counter 231 between level 00-20 (20 is a hexadecimal display.).

.....

cE: The number of appearances of the 2nd counter 2314 between level 00-F0 (F0 is a hexadecimal display.).

cF: The number of appearances of the 2nd counter 2315 between level 00-100 (100 is a hexadecimal display.) (fixed value).

[0031] (3) If 16 steps of data which added the start point 00 to each c0 and c1 appearance of these 2nd counters 230, 231, --, 2315 and --cF is sent to the change control section 31 In this change control section 31, each c0 and c1 appearance, --, the change in the one-frame period (in the case of $N=1$) of cE and cF are controlled and outputted to the change in a multiple frame period (a two or more times as many example as the N frame). However, since cF is a fixed value, it does not change. For example, as shown in drawing 3 (a), c0 appearance of the 2nd counter 230 With each continuous frame, "2", "2",

"2", "2", "2", "16", If it should be set to "16", "16", "16", "16", "16", and "16" and should change from "2" to "16" rapidly in the frame periods FT and FT around t 6:00 As shown in this drawing (b), it changes with the depressant action of the change control section 31 to "9" from "2" in the one-frame period FT immediately after t 7:00 which carried out one-frame period FT progress from t 6:00. It changes with "13", "15", and "16" in the one-frame each period FT immediately after t8 and t9 continuing, and t 10:00, and converges on "16." That is, the abrupt change in an one-frame period is controlled by the loose change in a four-frame period.

[0032] If the circuit of drawing 2 is used together and the depressant action of the above-mentioned change control section 31 is explained, it will become like a publication at ** of the following - **. The number of appearances of P0 and N frame delay machine 390 (amendment characteristic point) is set to PD0 for the number of appearances of the expedient top of explanation, and the 2nd counter 230 (amendment characteristic point).

[0033] ** If P0 should change to "16" from "2" in the one-frame period FT around t 6:00 as shown in drawing 3 (a), since it will be set to P0=16 and PD 0= 2 in this one-frame period FT, the number of appearances outputted from the change control section 310 is set to "2." this time -- difference -- the output $\{PD0+(P0-PD0) \times 1 / 2\}$ of 7 (= 14/2) and an adder 370 is [the output (P0-PD0) of a vessel 330 / the output $\{(P0-PD0) \times 1 / 2\}$ of 14 (= 16-2) and a coefficient multiplier 350] 9 (= 2+7).

[0034] ** Since the data which delayed one output of the adder 370 of the aforementioned ** in the one-frame period FT immediately after t 7:00 which carried out one-frame period FT progress from t 6:00 serves as an output (namely, PD0) of N frame delay machine 390, the number of appearances outputted from the change control section 310 is set to "9." this time -- difference -- the output $\{PD0+(P0-PD0) \times 1 / 2\}$ of 4 (= the value which rounded off 7/2 of below decimal point.), and an adder 370 is [the output (P0-PD0) of a vessel 330 / the output $\{(P0-PD0) \times 1 / 2\}$ of 7 (= 16-9) and a coefficient multiplier 350] 13 (= 9+4).

[0035] ** In the one-frame period FT immediately after t 8:00 which carried out one-frame period FT progress from t 7:00, the number of appearances outputted from the change control section 310 is set to "13" like the aforementioned **. At this time, the output of an adder 370 is 15 (= 13+2) like the aforementioned **.

[0036] ** In the one-frame period FT immediately after t 9:00 which carried out one-frame period FT progress from t 8:00, the number of appearances outputted from the change control section 310 is set to "15" like the aforementioned **. At this time, the output of an adder 370 is 16 (= 15+1) like the aforementioned **.

[0037] ** In the one-frame period FT immediately after t 10:00 which carried out one-frame period FT progress from t 9:00, the number of appearances outputted from the change control section 310 like the aforementioned ** is set to "16." At this time, the output of an adder 370 is 16 (= 16+0) like the aforementioned **.

[0038] (4) By the depressant action of the change control section 31, change of the numbers c1, --, cE of appearances of the other 2nd counters 231, --, 2314 also turns into a loose change in a multiple frame period, and output it. [as well as c0 appearance of the 2nd counter 230] When this is applied to the circuit of drawing 2, the number of appearances of the 2nd counter 231, --, 2314 P1 (= c1), It is set to -- and P14 (= cE). The output value of N frame delay machines 391, --, 3914 PD1, --, It is set to PD14, and when it changes rapidly in an one-frame period with P1, --, P14, PD1, corresponding --, PD14 corresponding are controlled by the loose change in a multiple frame period.

[0039] (5) If change of the numbers c0 (= P0), c1 (= P1), --, cE (= P14) of appearances of the 2nd counter 230, 231, --, 2314 is controlled by loose change in the change control section 31 and is sent to the linear interpolation section 15 each 00 appearances by which change was controlled in this linear interpolation section 15, c0 and c1, and -- the amendment characteristic ray which connected cE and cF in a straight line one by one, and carried out linear interpolation is obtained.

[0040] For example, if the amendment characteristic ray obtained in the linear interpolation section 15 of drawing 8 proposed without the change control section 31 considers the case where it changes from the amendment characteristic ray U1 shown in drawing 4 by the dotted line in a certain one-frame period

to the amendment characteristic ray U2 shown as a continuous line rapidly in the circuit by this invention shown in drawing 1 with the change control section 31, the change to U2 from the amendment characteristic ray U1 is controlled by the loose change over a multiple frame period. That is, since change of the numbers c0, c1, --, cE of appearances becomes loose in an operation of the change control section 31, as shown in drawing 4, it changes gently with U1, U11, U12 (illustration abbreviation), --, U2, amendment applying [which is generated in the linear interpolation section 15] it a multiple frame period (for example, 4-6-frame period), and it is converged on U2. Although it applied during the four-frame period and changed gently at this time as c0 appearance was described to the aforementioned ** - **, about the numbers c1, --, cE of appearances, it applies during the four-frame period according to that variation, and it changes gently, or it applies other than four during two or more (5 for example, 6) frames, and changes gently. In drawing 4, the amendment characteristic ray U11 is equivalent to the amendment characteristic ray in the one-frame period immediately after t 7:00 which carried out one-frame period progress from t 6:00 of drawing 3, and c0 on this amendment characteristic ray U11 (the number of appearances of the 2nd counter 230) corresponds "9" of the aforementioned **.

[0041] (6) In the image quality amendment section 16, perform image quality amendment processing based on the amendment characteristic ray according the video signal inputted from the video signal input terminal 12 to the linear interpolation section 15, and output from the video signal output terminal 18. When the intensity level of the video signal inputted from the video signal input terminal 12 is x, image quality amendment processing is performed and, specifically, it outputs from the video signal output terminal 18 so that it may be set to intensity-level y after amendment based on an amendment characteristic ray.

[0042] While being able to perform image quality amendment processing by the optimal amendment property doubled with the number data of appearances of each level according to the example of an operation gestalt of above drawing 1, when the distribution condition of the number of appearances of an intensity level changes a lot, image quality amendment processing which controls this change and does not cause image quality deterioration can be performed.

[0043] Drawing 5 shows other examples of an operation gestalt of this invention, and the configuration in the case of the example of an operation gestalt shown in drawing 1 and drawing 2 and the changing place of the video signal input terminal 12, the averaging section 10, the number counter 13 of appearances, the image quality amendment section 16, the video signal output terminal 18, and the 31 change control section are not in this drawing. The place by which it is characterized [of this example of an operation gestalt] is the point of having formed the correction curve generation section 25 instead of the linear interpolation section 15 of drawing 1. This correction curve generation section 25 generates a new correction curve from the number of appearances by which counting was carried out with the number counter 13 of appearances, and change was controlled in the change control section 31, and the set-point data beforehand set up from the set-point data input terminal 27, and inserts it between the change control section 31 and the image quality amendment section 16. A circuit which generates the Bezier curve which passes along a start point 00 and an end point TF based on two or more points to which said correction curve generation section 25 has arranged for example, the number of appearances and set-point data by turns is used.

[0044] Below, an operation of drawing 5 is used together and drawing 7, drawing 9, drawing 12, and drawing 13 are explained.

(1) As the video signal inputted into the video signal input terminal 12 showed drawing 7 (a), it should be a property like frequency distribution 1 of having inclined in the center of abbreviation. As the number of appearances of the number counter 13 of appearances, c0, c2, c4, c6, c8, cA, cC, and cE corresponding to the level 10, 30, 50, 70, and 90 in every other one, and B0, D0 and F0 are used like the proposed example of drawing 9. Moreover, the level 00, 20, 40, 60, and 80 on the straight line which connected the start point 00 and the end point TF, T0 and T2 corresponding to A0, C0, and E0, T four, and T6, T8, TA, TC and TE are inputted as setting data from the set-point data input terminal 27. then, in the proposed example of drawing 9 without the change control section 31 By the correction curve generation section 25, the number data c0, c2, c4, c6, c8, cA, cC, and cE of appearances, It carries out

the set-point data T0 and T2, T four, and based on two or more points which have arranged T6, T8, TA, TC, and TE by turns. When the correction curve V of the shape of S character as shown in drawing 12 as a continuous line (Bezier curve) is obtained and the numbers c0, c2, c4, c6, c8, cA, cC, and cE of appearances change rapidly, according to this, a correction curve V changes from V1 to V2 rapidly (V1 and V2 are an illustration abbreviation). however, in the example of an operation gestalt of drawing 5 with the change control section 31 Since the change in the one-frame period of the numbers c0, c2, c4, c6, c8, cA, cC, and cE of appearances is controlled by the loose change over a multiple frame period The correction curve V generated in the correction curve generation section 25 according to this changes gently with V1, V11, V12, --, V2 for every one-frame period, and is converged on V2 (V11 and V12 are an illustration abbreviation). In the image quality amendment section 16, image quality amendment processing is performed based on the correction curve according the video signal inputted from the video signal input terminal 12 to said correction curve generation section 25, and it outputs from the video signal output terminal 18.

[0045] (2) As the video signal inputted into the video signal input terminal 12 showed drawing 7 (b), it should be a property like frequency distribution 2 of having inclined toward low level. In the proposed example of drawing 9 without the change control section 31, like the above (1) By the correction curve generation section 25, the number data c0, c2, c4, c6, c8, cA, cC, and cE of appearances, It carries out the set-point data T0 and T2, T four, and based on two or more points which have arranged T6, T8, TA, TC, and TE by turns. When the correction curve W (Bezier curve) as shown in drawing 13 as a continuous line is obtained and the numbers c0, c2, c4, c6, c8, cA, cC, and cE of appearances change rapidly, according to this, a correction curve W changes from W1 to W2 rapidly (W1 and W2 are an illustration abbreviation). however, in the example of an operation gestalt of drawing 5 with the change control section 31 Since the change in the one-frame period of the number data c0, c2, c4, c6, c8, cA, cC, and cE of appearances is controlled by the loose change over a multiple frame period The correction curve W generated in the correction curve generation section 25 according to this changes gently with W1, W11, W12, --, W2 for every one-frame period, and is converged on W2 (W11 and W12 are an illustration abbreviation). In the image quality amendment section 16, image quality amendment processing is performed based on the correction curve according the video signal inputted from the video signal input terminal 12 to said correction curve generation section 25, and it outputs from the video signal output terminal 18.

[0046] Although the set-point data from the set-point data input terminal 27 was extracted from the straight line which connected the start point 00 and the end point TF in the example of an operation gestalt of drawing 5 Like the continuous line characteristic ray of drawing 12 instead of what is restricted to this, in a portion with high level It swells a little more nearly up than a straight line. In a portion with low level By extracting set-point data from the shape of S character which swells a little caudad from a straight line, by emphasizing a bright portion and a dark portion further, or using the set point of a reverse property, it can also set up so that light and darkness may seldom be emphasized. Moreover, it can make into the rate of arbitration to emphasize the data of a video signal for not the thing restricted when arranging the number data of appearances, and set-point data by turns but the number data of appearances, and set-point data as a rate of 2 to 1, or to emphasize set-point data for the number data of appearances, and set-point data as a rate of 1 to 2 etc.

[0047] While being able to perform image quality amendment processing by the optimal amendment property doubled with the number data of appearances of each level according to the example of an operation gestalt of above drawing 5, image quality amendment processing which does not cause image quality deterioration even if the distribution condition of the number of appearances of the intensity level of each pixel changes a lot can be performed. Moreover, with the point on the amendment property of arbitration, change of an extreme correction curve can be suppressed or the change according to the purpose or liking can be added to a curve.

[0048] Although the case where the averaging section was prepared was explained in said example of an operation gestalt in order to simplify the configuration of the number counter of appearances, this invention cannot be restricted to this and can be used also about the case where the averaging section is

omitted.

[0049]

[Effect of the Invention] The number counter of appearances with which the image quality amendment circuit by this invention carries out counting of the number of appearances of the intensity level of each pixel in the N frame for two or more setting level ranges of every based on an input video signal, The change control section which controls and outputs change of the enumerated data of this number counter of appearances to the change in a two or more times as many period as N frame period, Since the linear interpolation section which forms an amendment characteristic ray by linear interpolation based on the enumerated data outputted from this change control section, and the image quality amendment section which amends an input video signal with the amendment characteristic ray formed in this linear interpolation section were provided While being able to perform image quality amendment processing by the optimal amendment property doubled with the number of appearances of the intensity level of each pixel in the N frame Even if a screen changes and the distribution condition of the number of appearances of an intensity level changes a lot at the time or the time of animation display, image quality amendment processing which controls this change and does not cause image quality deterioration can be performed.

[0050] The number counter of appearances with which the image quality amendment circuit by this invention carries out counting of the number of appearances of the intensity level of each pixel in the N frame for two or more setting level ranges of every based on an input video signal, The change control section which controls and outputs change of the enumerated data of this number counter of appearances to the change in a two or more times as many period as N frame period, Since the correction curve generation section which generates a new correction curve from the enumerated data outputted from this change control section and the set point set up beforehand, and the image quality amendment section which amends an input video signal by the correction curve generated in this correction curve generation section were provided While being able to perform image quality amendment processing by the optimal amendment property doubled with the number of appearances of the intensity level of each pixel in the N frame Even if a screen changes and the distribution condition of the number of appearances of an intensity level changes a lot at the time or the time of animation display, image quality amendment processing which controls this change and does not cause image quality deterioration can be performed. Moreover, with the point on the amendment property of arbitration, change of an extreme correction curve can be suppressed or the change according to the purpose or liking can be added to a curve.

[0051] The average calculation section which computes the average of an intensity level every m pixels based on an input video signal is prepared, and when it constitutes so that the intensity level which computed the number counter of appearances in the average calculation section may carry out counting of the number which appears in each of two or more setting level ranges set up beforehand over N frame period, the configuration of the number counter of appearances can be simplified.

[0052] Two or more judgment machines which judge whether it is equivalent to each of two or more setting level ranges where the intensity level for every pixel was beforehand set up in the number counter of appearances based on the input video signal, Two or more comparators which compare two or more 1st counters which carry out counting of the count of a judgment of this judgment machine, and the enumerated data of this 1st counter with the comparison reference value set up beforehand, and clear the 1st counter with a comparison output, When constituted from two or more 2nd counters which carry out counting of the output of this comparator, and are made into the number of appearances, a configuration can be simplified being able to use an adder as unnecessary for the number counter of appearances.

[0053] It constitutes from a vessel, a coefficient multiplier, an adder, and an N frame delay machine. the change control section -- difference -- A vessel outputs the difference of the enumerated data of the number counter of appearances, and the output value of N frame delay machine. difference -- The coefficient of $1/X$ (for example, $1/2$) is applied and outputted to the output value of a vessel. a coefficient multiplier -- difference -- an adder adds the output value of a coefficient multiplier to the output value of N frame delay machine, and N frame delay machine is delayed by N frame in the

aggregate value by the adder -- making -- difference, when it constitutes so that it may consider as the output by which change was controlled while considering as the output to a vessel and an adder The configuration of the change control section can be simplified.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the example of 1 operation gestalt of the image quality amendment circuit by this invention.

[Drawing 2] It is the detailed block diagram of the change control section 31 in drawing 1.

[Drawing 3] It is a timing diagram explaining an operation of the change control section 310 in drawing 2.

[Drawing 4] It is drawing showing change of an amendment characteristic ray when the output value (the number of appearances) of the number counter 13 of appearances changes rapidly in the example of an operation gestalt of drawing 1.

[Drawing 5] It is the block diagram showing other examples of an operation gestalt of the image quality amendment circuit by this invention.

[Drawing 6] It is the block diagram of the conventional image quality amendment circuit.

[Drawing 7] In frequency distribution drawing of the intensity level of a video signal, (a) shows the example toward which the intensity level inclined in the abbreviation middle, and (b) shows the example which inclined toward the one where an intensity level is lower.

[Drawing 8] It is the block diagram showing the image quality amendment circuit proposed according to these people.

[Drawing 9] It is the block diagram showing other image quality amendment circuits proposed according to these people.

[Drawing 10] It is the detailed block diagram of the number counter 13 of appearances in drawing 1, drawing 5, drawing 8, and drawing 9.

[Drawing 11] It is amendment characteristic ray drawing by the circuit of drawing 8.

[Drawing 12] It is amendment characteristic ray drawing by the circuit of drawing 9.

[Drawing 13] They are other amendment characteristic ray drawings by the circuit of drawing 9.

[Description of Notations]

10 -- Averaging section 11 -- Comparison reference-value input terminal 12 -- Video signal input terminal, 13 -- The number counter of appearances 14 -- ROM 15 -- Linear interpolation section, 16 -- Image quality amendment section 170-1715 -- Judgment machine 18 -- Video signal output terminal, 190-1915 -- The 1st counter 210-2115 -- Comparator, 230-2315 -- The 2nd counter 25 -- Correction curve generation section, 27 -- set-point data input terminal The 31,310 - 3115 -- change control section 330 - 3315 -- difference -- a vessel and 350 - 3515 -- coefficient multiplier 370 - 3715 -- adder 390 - 3915 --N frame delay machine.

[Translation done.]

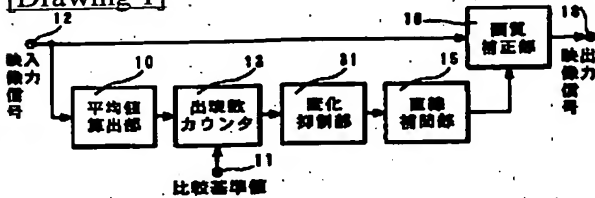
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

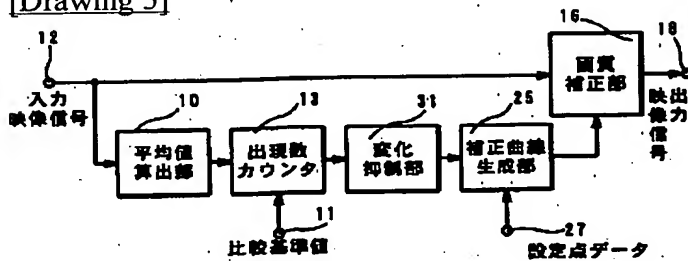
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

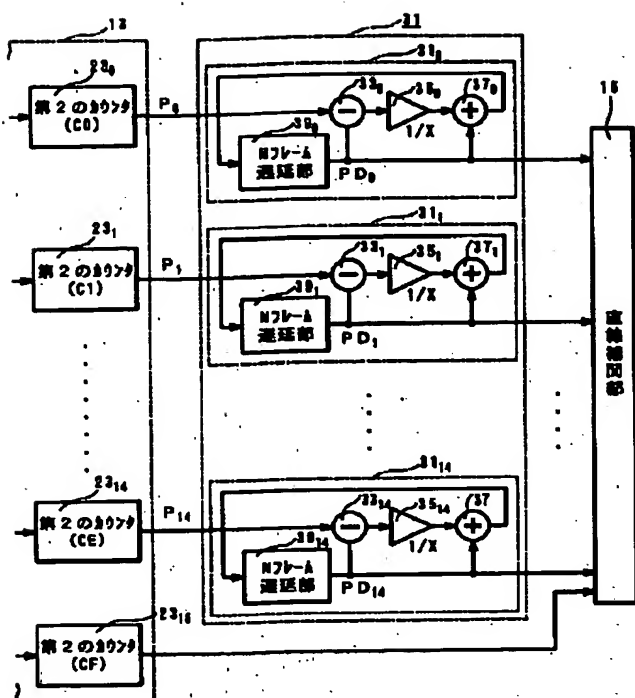
[Drawing 1]



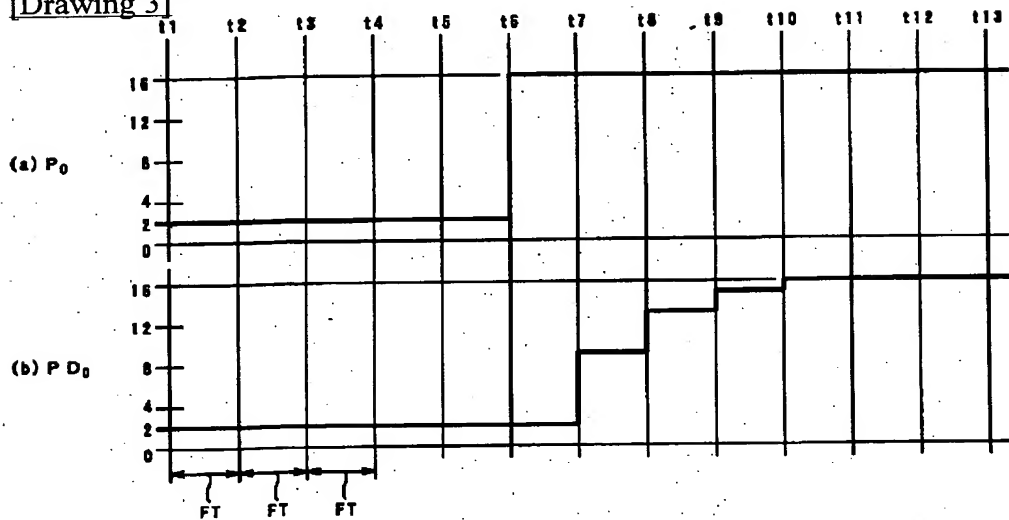
[Drawing 5]



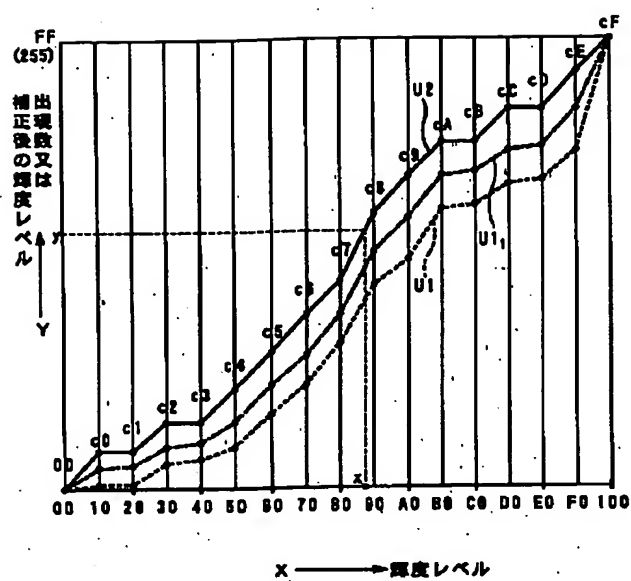
[Drawing 2]



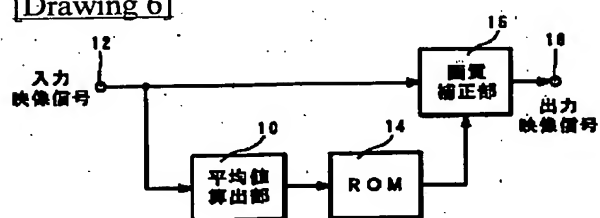
[Drawing 3]



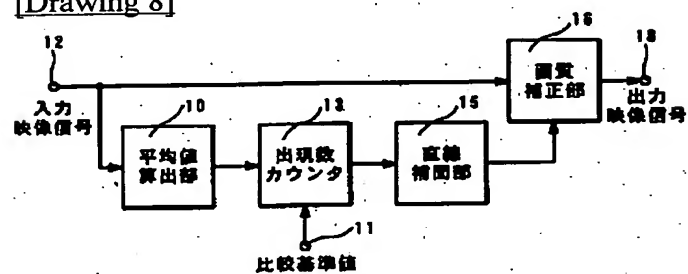
[Drawing 4]



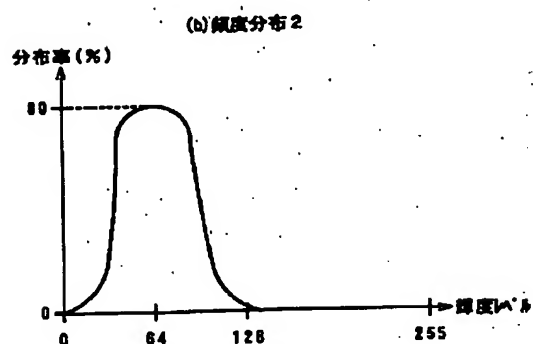
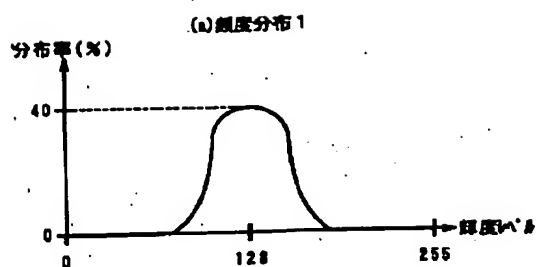
[Drawing 6]



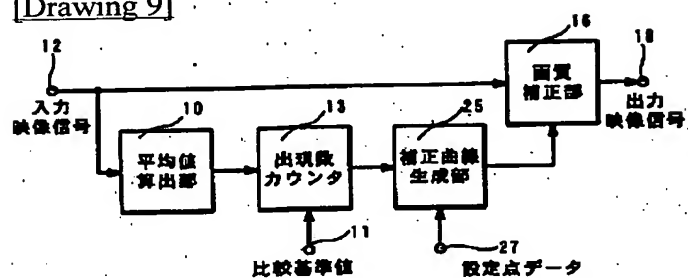
[Drawing 8]



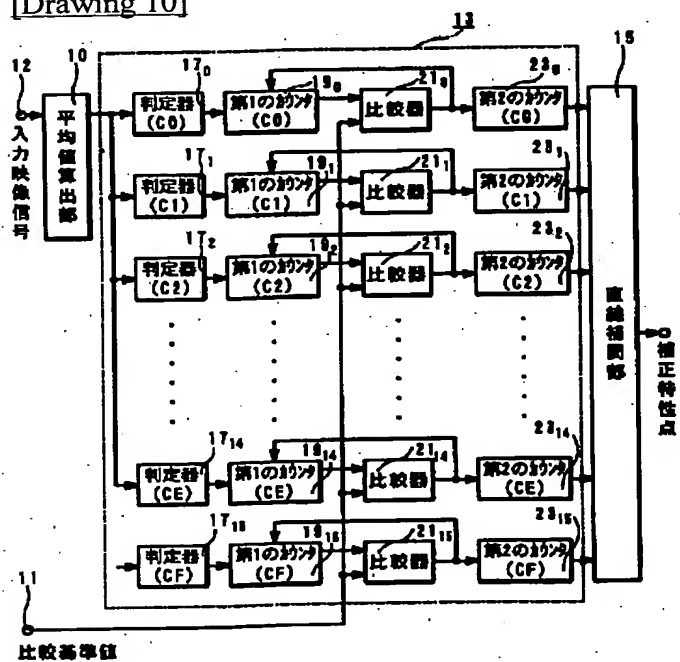
[Drawing 7]



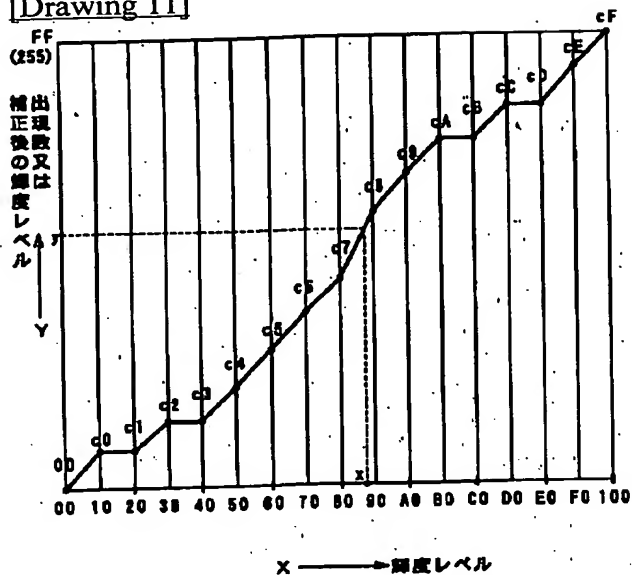
[Drawing 9]



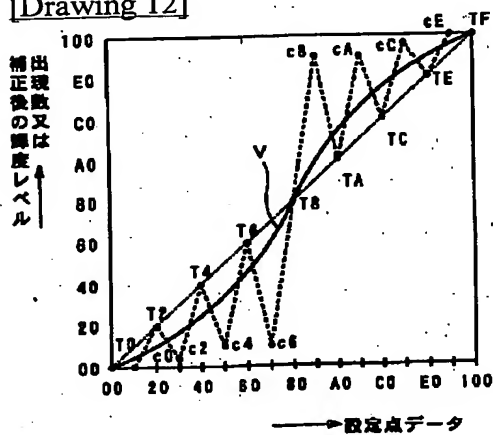
[Drawing 10]



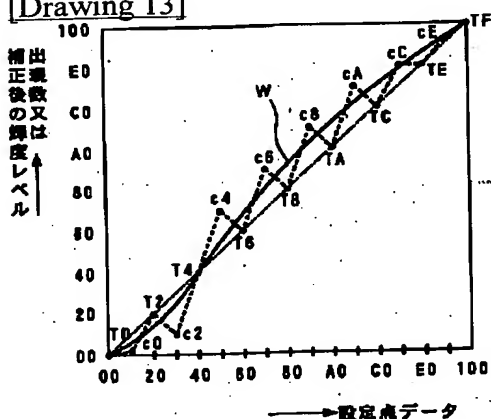
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Translation done.]